Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана П.В.Красильников /
« <u> </u>
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Наименование дисциплины:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ОБРАЩЕНИЕ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ
Уровень высшего образования:
Бакалавриат
Направление подготовки (специальность):
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) ОПОП:
РАДИОЭКОЛОГИЯ
Форма обучения: очная
Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
факультета почвоведения (протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование программы бакалавриата
ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова от 30 декабря 2020 года № 1368.

- 1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору
- 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: (перечень освоенных дисциплин))

Общая химия

Общая физика

Общая экология

Геология

Безопасность жизнедеятельности

Экология человека

3. Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
Б-СПК-3. Понимание особенностей геохимических потоков естественных и техногенных радионуклидов в биосфере; знает основы, принципы и методы организации радиоэкологического мониторинга; владеет знаниями современных методов идентификации и определения содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды и принципов выбора наиболее эффективных методов при планировании и проведении экологических исследований; способен давать оценку радиоэкологического состояния природных и агроэкосистем при различных аварийных ситуациях на объектах промышленности, в том числе ЯТЦ; проводить контроль качества продуктов питания и воды.	Б-СПК-3.1 Применяет знания особенностей геохимических потоков естественных и техногенных радионуклидов в биосфере; основ, принципов и методов организации радиоэкологического мониторинга; современных методов идентификации и определения содержания экотоксикантов в объектах окружающей среды и принципов выбора наиболее эффективных методов при планировании и проведении экологических исследований.	Знает: основные принципы и методы обращения с промышленными и коммунальными отходами, способы их очистки, переработки, хранения и захоронения; процедуры классификации, контроля, лимитирования, расчета экологических рисков, включающие оценку воздействия опасных отходов на окружающую среду. Умеет: выполнять оценки экологических рисков, анализировать производственные, нормативные документы и литературные сведения в сфере обеспечения экологической безопасности при обращении с опасными промышленными и коммунальными отходами.

- 4. **Объем дисциплины** 2 з.е., в том числе 34 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.
- 5. Формат обучения: очная

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий:

	Всего			В то	м числе		
	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			Самостоятельная работа обучающегося		
Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Выполнение практических заданий	Подготовка докладов, рефератов	Всего
		За	За				
Раздел 1. Обращение с опасными отходами	28	6	8	14	7	7	14
Тема 1. Промышленные и коммунальные отходы как источник загрязнения окружающей среды.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 2. Основные принципы и законодательные основы в области обращения с отходами.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 3. Обращение с промышленными отходами.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 4. Обращение с коммунальными (бытовыми) отходами.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 5. Использование, обезвреживание и переработка	4	1	1	2	1	1	2

промышленных отходов.1							
Тема 6. Захоронение отходов.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 7. Экологический контроль при обращении с отходами.	4	0	2	2	1	1	2
Форма текущей аттестации по разделу.	Тестирование, к	онтрольная рабо	та				
Раздел 2. Экологические риски	28	6	8	14	8	6	14
Тема 8. Понятие и классификация рисков. Экологические риски.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 9. Техногенные и экологические риски.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 10. Оценка рисков токсических эффектов для здоровья людей.	6	1	2	3	2	1	3
Тема 11. Оценка экологических рисков для биоты и экосистем.	4	1	1	2	1	1	2
Тема 12. Экологические риски для почвы и сопредельных природных сред.	6	1	2	3	2	1	3
Тема 13. Оценка экологических рисков в управлении природопользованием.	4	1	1	2	1	1	2
Форма текущей аттестации по разделу	Тестирование, контрольная работа						
Раздел 3. Оценка экологических рисков при обращении с отходами в различных отраслях промышленности	12	2	4	6	4	2	6

Тема 14. Экологические риски и	6	1	2	3	2	1	3
обращение с отходами в различных							
областях промышленности.							
Тема 15. Экологические риски и	6	1	2	3	2	1	3
обращение с отходами в							
нефтегазовом комплексе.							
Форма текущей аттестации по	Тестирование, ко	Тестирование, контрольная работа					
разделу							
Промежуточная аттестация		зачет 4					
Итого:	72	34			38		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Обращение с опасными отходами.

Тема 1. Промышленные и коммунальные отходы как источник загрязнения окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды промышленными и коммунальными отходами. История проблемы отходов. Классификация отходов. Состав и свойства отходов.

Опасные свойства отходов, экотоксичность. Классы опасности отходов. Перечень показателей опасности компонентов отхода. Степень опасности компонентов отхода для почвы и других природных сред. Критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды. Определение общего индекса токсичности многокомпонентного отхода.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Определить показатели опасности для многокомпонентного отхода.
- 2) Рассчитать степень опасности компонентов отходов для окружающей среды.
- 3) Рассчитать общей индекс токсичности многокомпонентного отхода.

Тема 2. Основные принципы и законодательные основы в области обращения с отходами.

Федеральные законы «Об отходах производства и потребления», «Об охране окружающей среды». Государственный кадастр отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Паспортизация отходов I–IV класса опасности. Контроль в области обращения с отходами (производственный, государственный, общественный).

Экономические механизмы регулирования и лицензирование по обращению с отходами. Юридическая ответственность за нарушения правил обращения с отходами. Международные соглашения в сфере обращения с отходами.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Определить класс опасности отхода с помощью Федерального классификационного каталога отходов.
- 2) Составить паспорт опасного отхода.

Тема 3. Обращение с промышленными отходами.

Классификация техногенных воздействий на окружающую среду, типы источников загрязнения, оценка токсичности массы вредных веществ. Категория опасности предприятий. Образование отходов в различных отраслях промышленности, типы отходов. Расчеты концентраций загрязняющих веществ в природных средах на основе данных по выбросам, сбросам, накопленным отходам.

Управление отходами на предприятии. Требования к размещению отходов. Система отчетности предприятий по отходам. Проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов (ПНООЛР). Методы расчета нормативов образования отходов.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Рассчитать норматив образования отходов на производственном объекте.
- 2) Оценить категорию опасности предприятия.
- 3) Проанализировать отчетность предприятия по накопленным и размещенным отходам.

Тема 4. Обращение с коммунальными (бытовыми) отходами.

Твердые бытовые отходы, твердые коммунальные отходы (ТБО, ТКО). Проблема накопления отходов. Сбор, сортировка и транспортирование отходов. Термическое обезвреживание и утилизация ТКО. Диоксиновая опасность при обращении с отходами. Мусороперерабатывающие технологии. Экологический контроль на различных этапах обращения с ТКО.

Очистка и обезвреживание сточных вод. Осадок сточных вод. Фитотоксичность осадков сточных вод. Примеры использования отходов в качестве органических удобрений. Допустимые концентрации ТМ и других экотоксикантов в почвах.

Задания для самостоятельной работы:

- экологическую безопасность различных мусороперерабатывающих 1) Сравнить технологий.
- 2) Рассчитать концентрацию загрязняющих веществ в водном объекте на основе данных по сбросам.
- 3) Определить наиболее и наименее приоритетный источник сброса по вкладу в загрязнение речных вод.

Тема 5. Использование, обезвреживание и переработка промышленных отходов.

Технологический цикл отхода, малоотходные технологии. Обезвреживание опасных отходов. Методы переработки твердых промышленных отходов (ТПрО). Банк данных о различных видах отходов и технологиях их вторичного использования и обезвреживания. Принципы обезвреживания и переработки характерных отходов. Требования к использованию промышленных отходов в качестве сырья, строительных материалов, мелиорантов. Экологические проблемы при утилизации и переработке промышленных отходов.

Сбросы и сточные воды промышленных объектов. Защита почв и водных объектов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Предложить малоотходные технологии для отдельных производственных циклов.
- 2) Получить информацию о технологиях вторичного использования отдельных видов отходов.
- 3) Проверить требования состава отхода для его возможного использования в качестве строительного материала, мелиоранта.

Тема 6. Захоронение отходов.

Размещение, складирование и захоронение отходов. Объекты размещения и захоронения отходов: шламохранилища, хвостохранилища, полигоны ТКО и ТПрО. Государственный реестр объектов размещения отходов.

Экологические требования при проектировании и эксплуатации полигонов захоронения отходов. Использование геохимических барьеров и других мероприятий для защиты природных сред от загрязнения вблизи объектов захоронения отходов. Воздействие отходов на почвы, биоту. Контроль почв и грунтовых вод на объектах захоронения отходов. Консервация и рекультивация территорий шламохранилищ, хвостохранилищ, полигонов.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Получить информацию из государственного реестра объектов размещения отходов.
- 2) Предложить технологии использования природных и искусственных геохимических барьеров для хвостохранилищ при различном характере загрязняющих веществ.
- 3) Предложить мероприятия для рекультивации территории полигона твердых промышленных отходов.

Тема 7. Экологический контроль при обращении с отходами.

Пробоотбор при проведении эколого-аналитического контроля отходов и природных сред на объектах обращения и захоронения отходов. Визуальные методы определения некоторых физических и физико-химических характеристик отходов. Химический, физико-химический и экотоксикологический анализ отходов. Биотестирование проб отходов. Оценка устойчивости отходов к выщелачиванию, биодеградации. Экологическая сертификация отходов. Мониторинг почв и сопредельных природных сред на объектах захоронения отходов. Инвентаризация объектов накопленного экологического ущерба. Задания для самостоятельной работы:

- 1) Предложить параметры химического и экотоксикологического анализа отходов в данной отрасли промышленности.
- 2) Разработать программу производственного экологического мониторинга на указанных объектах захоронения отходов.

Раздел 2. Экологические риски.

Тема 8. Понятие и классификация рисков. Экологические риски.

Введение в понятие риска, математическое определение, неопределенности риска. Классификация рисков. Понятие экологической опасности. Экологические риски в общей системе рисков. Экологические риски для различных компонентов биосферы и природных сред. Агенты экологических рисков. Качественные и количественные оценки рисков. Ранжирование экологических рисков. Пренебрежимый, приемлемый и предельно допустимый экологический риск. Сравнение рисков с использованием F-N кривых. Задания для самостоятельной работы:

- 1) Провести ранжирование экологических рисков для различных технологий утилизации опасного отхода.
- 2) Построить графики F-N кривых при пренебрежимых и предельно допустимых экологических рисках для используемых способов утилизации опасного отхода.

Тема 9. Техногенные и экологические риски.

Техногенные аварии и катастрофы, экологические катастрофы. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий. Структура техногенного риска. Опасности аварий и их последствия для окружающей среды. Анализ риска на опасных производственных объектах в случае аварий, оценка экологических рисков. Основные понятия теории безопасности. Экологическая безопасность. Методы оценки техногенного и экологического риска: метод деревьев событий, экспертных оценок, отраслевых статистических оценок, статистического моделирования.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Оценить экологические риски при различных сценариях аварий на объекте захоронения промышленных отходов методом отраслевых статистических оценок.
- 2) Оценить экологические риски при различных сценариях аварий на объекте захоронения промышленных отходов методом деревьев событий.
- 3) Определить экологический риск при одном из сценариев аварии на объекте захоронения промышленных отходов методом статистического моделирования.

Тема 10. Оценка рисков токсических эффектов для здоровья людей.

Оценка рисков для здоровья населения в условиях загрязнения окружающей среды. Этапы оценки риска для здоровья. Определение степени вредности фактора, характеристики приоритетных химических веществ. Канцерогенные и неканцерогенные эффекты. Методы расчета экспозиции и доз вредных воздействий. Количественные меры риска для здоровья. Расчет пожизненного риска от потенциального канцерогена. Понятие референтной дозы, методы ее оценки, коэффициент опасности. Оценки популяционного риска, относительного риска.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Составить перечень приоритетных химических веществ при оценки токсических эффектов на различных объектах захоронения опасных отходов.
- 2) Оценить индивидуальный риск канцерогенных эффектов при работе персонала на территории временного хранения промышленных отходов, содержащих опасные вешества.
- 3) Рассчитать популяционные риски для населения при воздействии техногенных факторов.

Тема 11. Оценка экологических рисков для биоты и экосистем.

Антропоцентрический, биоцентрический и экоцентрический принципы обеспечения экологической безопасности. Референтные виды флоры и фауны. Расчет коэффициентов накопления экотоксикантов в организмах растений и животных. Критические дозы токсического воздействия для различных видов биоты. Расчет коэффициентов опасности с целью оценки экологических рисков для биоты. Кривые доза экотоксиканта — эффект, примеры аддитивности, синергизма воздействия при комплексном загрязнении.

Техногенное воздействие на экосистемы. Оценка общего биоразнообразия, разнообразия био- и экотопов для характеристики экологического риска. Техногенные трансформации экосистем и определение степени деградации различных биогеоценозов.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Предложить списки референтных видов флоры и фауны в различных природных зонах России.
- 2) Рассчитать коэффициенты опасности с целью оценки экологических рисков для биоты.
- 3) Оценить техногенное воздействие промышленного объекта на основе данных по изменению биоразнообразия представителей флоры и фауны в прилежащих экосистемах.

Тема 12. Экологические риски для почвы и сопредельных природных сред.

Оценка уровня техногенной нагрузки на почвы. Принципы экологического нормирования. Критические нагрузки для почв, методы расчета при загрязнении тяжелыми металлами, органическими экотоксикантами, соединениями серы. Геохимические подходы к оценке экологического риска. Оценка устойчивости почв при определении экологических рисков. Интегральный показатель риска загрязнения почвы. Неопределенности при оценке экологического риска загрязнения почв.

Риски загрязнения поверхностных, грунтовых, подземных вод. Расчет критических нагрузок для речной экосистемы. Прогноз распространения загрязнения в природных средах: характеристики параметров проницаемости почвы; деградации и сорбции загрязнителей; оценка защищенности подземных вод и времени миграции в зоне аэрации. Задания для самостоятельной работы:

- 1) Оценить устойчивость различных типов почв к загрязнению тяжелыми металлами.
- 2) Рассчитать уровень критической техногенной нагрузки некоторых органических токсикантов для различных типов почв.
- 3) На основе данных по локальным техногенным выпадениям в подфакельной зоне ТЭЦ определить уровень техногенной нагрузки бенз(а)пирена и рассчитать интегральный показатель экологического риска загрязнения почвы.

Тема 13. Оценка экологических рисков в управлении природопользованием.

Сравнение экологического и экономического рисков. Структура экологического ущерба. Выражение экологического ущерба при различных видах техногенных воздействий и оценка экологических рисков. Суммарный ущерб, наносимый природной среде в результате воздействия техногенного фактора. Расчет размера ущерба от деградации земель. Оценка вероятности и экологического ущерба для возможных сценариев аварий на промышленных объектах.

Управление экологическими рисками. Выбор и обоснование стратегии снижения экологического риска. Страхование экологических рисков. Оценка экологических рисков и OBOC.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Определить вероятность и оценить экологический ущерб загрязнения почв и водных объектов при возможных сценариях аварий на промышленном объекте.
- 2) Предложить и обосновать стратегию и мероприятия снижения экологических рисков на объектах захоронения коммунальных отходов.
- 3) Проанализировать документ ОВОС и дополнить его разделом по оценке экологических рисков.

<u>Раздел 3. Оценка экологических рисков при обращении с отходами в различных</u> отраслях промышленности.

Тема 14. Экологические риски и обращение с отходами в различных областях промышленности.

Отходы добычи и обогащения полезных ископаемых. Вскрышные и вмещающие породы, шламы, хвосты обогащения. Отчуждение земель, карьеры, отвалы, хвостохранилища. Отходы угледобывающей промышленности, их компонентный состав, направления возможного использования. Отходы черной и цветной металлургии, компонентный состав, направления возможного использования. Отходы химической промышленности, переработки, обезвреживание токсичных компонентов, методы утилизации. Экологическая опасность отходов химической промышленности. Рекультивация нарушенных земель. Методы оценки экологических рисков аварий на промышленных объектах.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Составить перечень опасных отходов на предприятии химической промышленности и определить связанные с этими отходами экологические риски.
- 2) Предложить мероприятия по рекультивации нарушенных земель на предприятии угольной или металлургической промышленности.

Тема 15. Экологические риски и обращение с отходами в нефтегазовом комплексе.

Отходы нефтегазового комплекса: нефтешламы, буровые шламы. Состав отходов нефтедобычи, содержание в них токсичных веществ. Шламовые амбары, полигоны по утилизации отходов нефтедобычи. Технологии сбора, обезвреживания и переработки нефтесодержащих отходов, нефтезагрязненных почво-грунтов и донных отложений. Использование нефтеотходов в дорожном строительстве. Биологическая очистка нефтяных отходов и загрязненной почвы. Сточные воды нефтеперерабатывающих заводов, методы их очистки. Системы сбора разливов нефти с поверхности вод.

Ликвидация и рекультивация шламовых амбаров. Методики оценки экологических рисков аварий на объектах нефтегазового комплекса.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Проанализировать проект строительства нефтешламового амбара с целью качественной и количественной оценки экологических рисков.
- 2) Оценить уровни экологического риска при утечках на нефтепроводах в различных региональных условиях.
- 3) Сравнить технологии очистки нефтезагрязненных почво-грунтов с их экскавацией и внутрипочвенными методами.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:

Рекомендуемые темы рефератов:

- 1. Методы определения опасности компонентов отхода для природных сред.
- 2. Международные соглашения в сфере обращения с отходами.
- 3. Образование отходов в различных отраслях промышленности. Категории опасности предприятий для окружающей среды.
- 4. Экологические проблемы при утилизации и переработке промышленных отходов.
- 5. Экологические и геологические требования при проектировании и эксплуатации полигонов захоронения отходов.
- 6. Пробоотбор при проведении эколого-аналитического контроля отходов и природных сред на объектах обращения и захоронения отходов.
- 7. Консервация и рекультивация территорий полигонов ТКО, ТПрО.
- 8. Потенциально опасные объекты и технологии в сфере обращения с отходами.
- 9. Оценка общего биоразнообразия, разнообразия био- и экотопов для характеристики экологического риска.

- 10. Критические нагрузки для почв, методы расчета при загрязнении тяжелыми металлами, органическими экотоксикантами, соединениями серы.
- 11. Оценка экологических рисков на основе геохимических подходов.
- 12. Страхование экологических рисков.
- 13. Методы биологической очистки нефтесодержащих отходов и загрязненной почвы.
- 14. Закачивание отходов бурения и нефтедобычи в подземные пласты: различные взгляды на степень экологической безопасности этой технологии.

7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

- 1. Загрязнение окружающей среды промышленными и коммунальными отходами. Классификация отходов. Состав и свойства отходов.
- 2. Опасные свойства отходов, экотоксичность. Классы опасности отходов.
- 3. Критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды. Степень опасности компонентов отхода для почвы и других природных сред.
- 4. Государственный кадастр отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.
- 5. Контроль в области обращения с отходами (производственный, государственный, общественный). Паспортизация отходов I–IV класса опасности.
- 6. Классификация техногенных воздействий на окружающую среду, типы источников загрязнения.
- 7. Методы расчета концентраций загрязняющих веществ в природных средах на основе данных по сбросам и накопленным отходам.
- 8. Управление отходами на предприятии. Требования к размещению отходов. Система отчетности предприятий по отходам.
- 9. Экологические требования к термическим методам обезвреживания и утилизации ТБО. Диоксиновая опасность при обращении с отходами.
- 10. Экологический контроль на различных этапах обращения с ТКО.
- 11. Примеры использования отходов в качестве органических удобрений. Допустимые концентрации ТМ и других экотоксикантов в почвах.
- 12. Методы переработки твердых промышленных отходов. Обезвреживание опасных отходов.
- 13. Сбросы и сточные воды промышленных объектов. Защита почв и водных объектов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий
- 14. Объекты размещения и захоронения отходов: шламохранилища, хвостохранилища, полигоны ТКО и ТПрО. Контроль почв и грунтовых вод на объектах захоронения отходов.
- 15. Методы эколого-аналитического контроля отходов. Биотестирование проб отходов.
- 16. Мониторинг почв и сопредельных приодных сред на объектах захоронения отходов.
- 17. Классификация рисков. Понятие экологической опасности и экологических рисков.
- 18. Качественные и количественные оценки экологических рисков, их ранжирование. Сравнение рисков с использованием F-N кривых.
- 19. Техногенные аварии и катастроф. Структура техногенного риска. Опасности аварий и их последствия для окружающей среды.
- 20. Методы оценки техногенного экологического риска: метод деревьев событий, экспертных оценок, отраслевых статистических оценок, статистического моделирования.
- 21. Оценка рисков для здоровья населения в условиях загрязнения окружающей среды. Этапы оценки риска для населения.
- 22. Канцерогенные и неканцерогенные эффекты. Расчет пожизненного риска от потенциального канцерогена.

- 23. Методы расчета экспозиции и доз вредных воздействий. Понятие референтной дозы, методы ее оценки. Оценка популяционного риска.
- 24. Антропоцентрический, биоцентрический и экоцентрический принципы обеспечения экологической безопасности. Референтные виды флоры и фауны.
- 25. Критические дозы токсического воздействия для биоты. Расчет коэффициентов опасности с целью оценки экологических рисков для биоты.
- 26. Техногенное воздействие на экосистемы. Техногенные трансформации экосистем и определение степени деградации различных биогеоценозов.
- 27. Определение критических нагрузок и оценка экологических рисков для почв. Оценка устойчивости почв. Интегральный показатель риска загрязнения почвы.
- 28. Риски загрязнения поверхностных, грунтовых, подземных вод. Расчет критических нагрузок для речных экосистем.
- 29. Управление экологическими рисками. Выбор и обоснование стратегии снижения экологического риска.
- 30. Отходы добычи и обогащения полезных ископаемых. Отчуждение земель, карьеры, отвалы, хвостохранилища.
- 31. Отходы угледобывающей промышленности, их компонентный состав, направления вторичного использования.
- 32. Отходы химической промышленности, обезвреживание токсичных компонентов, методы переработки, утилизации. Экологическая опасность отходов химической промышленности.
- 33. Методы оценки экологических ущербов и рисков аварий на промышленных объектах в сфере обращения с отходами.
- 34. Отходы нефтегазового комплекса, их состав. Шламовые амбары, полигоны по утилизации отходов нефтедобычи. Ликвидация и рекультивация шламовых амбаров.
- 35. Технологии сбора, обезвреживания и переработки нефтесодержащих отходов, нефтезагрязненных почво-грунтов и донных отложений.
- 36. Методики оценки экологических ущербов и рисков аварий на объектах нефтегазового комплекса.

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине							
Оценка							
РО и							
соответствующи	2	3	4	5			
е виды							
оценочных							

средств				
Знания	Отсутстви	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированны
(виды оценочных	е знаний	знания	структурированные	e
средств: устные			знания	систематические
и письменные				знания
опросы,				
самостоятельные				
и контрольные				
работы, тесты)				
Умения	Отсутстви	В целом	В целом успешное,	Успешное и
(виды оценочных	е умений	успешное, но не	но содержащее	систематическое
средств:	-	систематическо	отдельные пробелы	умение
практические		е умение	умение (допускает	
задания,			неточности	
написание и			непринципиальног	
защита			о характера)	
рефератов на				
заданную тему)				
Навыки	Отсутстви	Наличие	В целом,	Сформированны
(владения, опыт	е навыков	отдельных	сформированные	е навыки
деятельности)	(владений,	навыков	навыки (владения),	(владения),
	опыта)	(наличие	но используемые	применяемые
		фрагментарного	не в активной	при решении
		опыта)	форме	задач

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:
 - 1. Обращение с опасными отходами: Учеб. пособие. (под ред. В.М. Гарина, Г.Н. Соколовой). М.: Проспект, 2006.
 - 2. Акимов В. А., Соколов Ю. И. Риски при обращении с отходами производства и потребления. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014.
 - 3. Луканин А. В. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов: учеб. пособие для студентов вузов. М.: ИНФРА-М, 2018.
 - 4. Гонопольский А. М., Мурашов В. Е. Обезвреживание твердых органических отходов: учеб. пособие. М.: МГУИЭ, 2012
 - 5. Александров А. А., Ларионов В. И., Сущев С. П. Анализ и управление техногенными и природными рисками: учеб. для студентов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019.
 - 6. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногенный риск: анализ и оценка: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Академкнига, 2007. Дополнительная литература:

https://www.waste.ru/ - отраслевой справочно-информационный портал "Отходы"; https://rpn.gov.ru/fkko/ - Федеральный классификационный каталог отходов

- Перечень лицензионного программного обеспечения MS Windows10, MS Teams
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
 - «Экорадмод» (https://soil.msu.ru/kafedry/kaf-radioecologia/ecoradmod)
- Описание материально-технической базы
 - А. Помешения
 - 2 аудитории, оборудованные оргтехникой (проектор, компьютер, выход в Интернет);
 - Б. Оборудование
 - для семинарских и лекционных аудиторий: необходимая оргтехника и др.;
 - В. Иные материалы

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

Липатов Денис Николаевич

Должность: старший преподаватель

Ученая степень (когда и где присуждена): кандидат биологических наук, 17.10.2000 г.

Диссертационный совет Московского гос. университета им. М.В. Ломоносова

Ученое звание (когда и кем присвоено):

12. Разработчики программы:

Липатов Денис Николаевич

Должность: старший преподаватель

Ученая степень (когда и где присуждена): кандидат биологических наук, 17.10.2000 г.

Диссертационный совет Московского гос. университета им. М.В. Ломоносова

Ученое звание (когда и кем присвоено):

13. Краткая аннотация дисциплины: Курс направлен на освоение принципов экологической безопасности при обращении с опасными отходами, владение методами оценки экологических рисков в сфере обращения с отходами и при техногенных воздействиях на окружающую среду. Изучаются проблемы загрязнения окружающей среды отходами, опасные свойства отходов, процедуры контроля, нормирования, лимитирования, правового регулирования при оценке их воздействия на окружающую Рассматриваются принципы переработки И обезвреживания среду. отходов, анализируются экологические проблемы при утилизации отходов, методы контроля почв и грунтовых вод на объектах захоронения отходов. Осваиваются методы оценки рисков токсических эффектов на население, экологических рисков для биоты и экосистем, а также критических нагрузок для почв при загрязнении в зонах воздействия предприятий различных отраслей промышленности.